



Tecumseh

# FIC-FRIO

OUTUBRO | NOVEMBRO | DEZEMBRO DE 2015 | ANO 24 • Nº 94

Impresso Especial

9912245188/2009 - DR/SPI  
TECUMSEH DO BRASIL LTDA.

...CORREIOS...



## CONFORTO TÉRMICO

A importância das boas práticas em instalação e manutenção para o funcionamento ideal dos condicionadores de ar

PÁGINAS 9, 10 E 11

### VISOR DE LÍQUIDO

Acessório indica se umidade está dentro da capacidade de absorção do filtro secador

PÁGINAS 4, 5 E 6

### ÁGUA DA CHUVA

Com sistema de captação, Tecumseh já economizou 6,1 milhões de litros, usados em processos industriais

PÁGINA 7

### ÓLEO LUBRIFICANTE

Produtos inadequados causam desgaste severo das peças e diminuem vida útil do compressor

PÁGINAS 14, 15 E 16





PHILIPPO/STUDIO

## Presente e futuro

Os produtos Tecumseh representam o estado da arte em inovação tecnológica, com menor consumo energético e respeito ao meio ambiente. Atenta aos desafios globais atuais, a Tecumseh trabalha para superar as demandas de hoje e amanhã tanto de nossos clientes quanto da sociedade, mantendo o foco na simplicidade e sustentabilidade de soluções. Nós pensamos longe para lhe entregar mais.

*Cooling for a Better Tomorrow™*

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP  
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | [www.tecumseh.com](http://www.tecumseh.com)



## EXPEDIENTE

A revista Fic Frio é uma publicação trimestral da Tecumseh do Brasil. Rua Ray Wesley Herrick, 700 Jardim Jockey Club | São Carlos-SP CEP: 13565-090 Telefone: (16) 3362-3000 Fax: (16) 3363-7219

**Coordenação:**  
Guilherme Rubi

**Colaboram nesta edição:**  
Anderson Marcato, Diógenes da Silva, Eduardo Lourenção, Guilherme Rubi, Helen Giroto, Homero Busnello, Luis Miguel Valdés López, Mário Oliveira, Patrícia Ransani, Renato Lima André, Satoshi Tokashiki

**Produção:**  
Rebeca Come Terra Propaganda  
www.rebecacometerra.com.br

**Jornalista responsável:**  
Gabriela Marques  
MTB: 67.283

**Edição:**  
Rodrigo Brandão

**Redação:**  
Rodrigo Brandão e Gabriela Marques

**Projeto gráfico e editoração:**  
Fábio Pereira e Camila Colletti

**Revisão:**  
Rodrigo Brandão e Beatriz Flório

**Gráfica e tiragem:**  
Suprema | 2.500 exemplares

## CONTATOS

Acompanhe a Fic Frio pelo site da revista. Faça seus comentários e sugestões por e-mail ou Correios.

**Site:**  
www.tecumseh.com  
www.ficfrio.com.br

**E-mail:**  
ficfrio@tecumseh.com

**Correios:**  
Tecumseh do Brasil - Fic Frio  
Rua Ray Wesley Herrick, 700  
Jardim Jockey Club  
CEP: 13565-090 | São Carlos-SP

# DINAMISMO E DIVERSIDADE

Na última **Fic Frio**, você ficou sabendo que a Tecumseh Products Company, líder global na fabricação de compressores e produtos de refrigeração e climatização relacionados, foi adquirida pela Mueller Industries, Inc. e pela Atlas Holdings LLC. No dia 11 de novembro, a companhia anunciou a posse de José Celso Lunardelli Furchi como diretor-gerente da Tecumseh do Brasil Ltda.

Celso Furchi está na Tecumseh desde 1994, já atuou em diversas áreas na empresa – Engenharia de Aplicação, Marketing e Vendas – e tem vasta experiência em negócios, tanto no mercado local quanto no mercado internacional.

A nova estrutura organizacional busca conferir maior dinamismo na gestão das operações e negócios da Tecumseh na América Latina e, conseqüentemente, almeja resultados mais promissores para a empresa, acionistas, colaboradores, fornecedores, clientes e ainda para as comunidades que se relacionam direta ou indiretamente com a companhia.

Como tradicionalmente acontece com a última **Fic Frio** da temporada, esta edição tem 20 páginas – isso significa 25% mais conteúdo em relação às outras três do ano – e reflete a diversidade da marca Tecumseh: inovação e tecnologia, sustentabilidade e meio ambiente, mercado, marketing e legislação, funcionamento de sistemas, equipamentos e componentes desenvolvidos e produzidos pela Tecumseh, prevenção e dicas úteis para o dia a dia e até a cultura brasileira está presente neste número – os índios Pataxó são o tema do nosso calendário em 2016.

Em entrevista concedida durante a Febrava 2015, o diretor global de Marketing da Tecumseh Products Company, Keith Gifford, falou sobre as novas perspectivas para a companhia, que incluem expectativa de crescimento, sobre o atual momento brasileiro, repleto de desafios políticos e econômicos, e sobre o posicionamento estratégico da empresa nesse cenário. “Refrigeração e climatização são necessidades da humanidade. E necessidades não desaparecem com a crise”, disse Gifford.

Em última instância, trata-se de uma mensagem positiva. Fazendo um link com o ano-novo e já enviando nossos votos de felicidade, desejamos que seu 2016 seja positivo de janeiro a dezembro. Obrigado pela parceria em 2015. E boa leitura.

## VALE A PENA CONFERIR

**CRS-DC CASCADE MASTERFLUX:** acoplado à bateria, e não ao motor, compressor funciona mesmo com o veículo desligado, ou seja, não há interrupção na refrigeração.

**PÁGINA 17**

*Protótipo em exposição na Febrava 2015  
atraiu os visitantes*



Rodrigo Brandão

Por Eduardo Lourenção

Especialista em Suporte Técnico da Tecumseh do Brasil



# VISOR DE LÍQUIDO

Acessório de prevenção permite observar estado do fluido refrigerante (líquido ou gasoso) e se a umidade no sistema de refrigeração está ou não em conformidade com nível aceitável

O visor de líquido é o acessório permanente de prevenção de menor custo de um sistema de refrigeração. No início, a utilização do visor de líquido servia unicamente para averiguar em que fase (líquido ou gasoso) encontrava-se o fluido refrigerante antes do dispositivo de expansão. Posteriormente, surgiu a ideia de utilizar este componente como meio para indicar se o sistema de refrigeração está com mais umidade do que o filtro secador pode absorver (filtro secador saturado). Desta forma, ele nos tranquiliza - quando o sistema está dentro dos padrões aceitáveis de trabalho referentes à umidade.

Dado que esse acessório é a única maneira de

ver literalmente dentro do sistema, fabricam-no atualmente para dois propósitos: averiguar o estado do fluido refrigerante e se o sistema está contaminado com umidade acima do aceito.

Para realizar a indicação de umidade, na grande maioria dos casos, um papel filtro poroso impregnado com sal de cobalto anidro é inserido no visor de líquido. Esse sal é único e tem a capacidade de trocar de cor em presença ou ausência de pequena quantidade de umidade. O elemento papel filtrante poroso mais o sal de cobalto anidro são calibrados para mudar de cor de acordo com o nível seguro ou inseguro de umidade no sistema de refrigeração.

Esses níveis de segurança variam de acordo com cada tipo de fluido refrigerante; logo, tam-

bém variam a mudança de cor do dispositivo com cada tipo de fluido e temperatura, conforme a tabela abaixo:

**TABELA DE UMIDADE PARA OS FLUIDOS REFRIGERANTES HCFC, HFC E HC**

FLUIDO REFRIGERANTE	ÍNDICE DE UMIDADE (PPM)					
	25 °C			43 °C		
	DRY (SECO)	CAUTION (ATENÇÃO)	WET (ÚMIDO)	DRY (SECO)	CAUTION (ATENÇÃO)	WET (ÚMIDO)
R-22	< 30	30 - 120	> 120	< 50	50 - 200	> 200
R-32	< 70	70 - 300	> 300	< 120	120 - 500	> 500
R-134a	< 30	30 - 100	> 100	< 45	45 - 170	> 170
R-404A	< 20	20 - 70	> 70	< 25	25 - 100	> 100
R-407C	< 30	30 - 140	> 140	< 60	60 - 225	> 225
R-507	< 15	15 - 60	> 60	< 30	30 - 110	> 110
R-410A	< 66	66 - 266	> 266	< 135	135 - 540	> 540
R-290	< 25	25 - 50	> 50	< 50	50 - 100	> 100
R-600	< 10	10 - 20	> 20	< 28	28 - 55	> 55
R-600a	< 10	10 - 22	> 22	< 30	30 - 60	> 60

**OBS.:** As informações acima são compostas por valores referenciais.

Assim, é importante saber que todos os indicadores de umidade operam sobre o princípio de saturação relativa. Portanto, é vital medir a temperatura do fluido no visor de líquido no momento da observação, pois como podemos verificar na tabela, para cada tipo de fluido e temperatura o PPM (partículas por milhão) varia para que o elemento mude de cor. É necessário, e não menos importante, lembrarmos que o indicador de umidade nos informa se o sistema está contaminado com umidade ou não, mas não nos indica quanto é esse grau de umidade.

O indicador de umidade está protegido contra o óleo lubrificante, resíduos e possíveis sujeiras. Todavia, em excesso, qualquer desses elementos - ou se condicionado a alta temperatura - pode danificar a coloração do papel filtrante, e o mesmo perde a sua função. Na maioria das situações, como tomamos os cuidados necessários ao manipular, o papel filtrante exerce sua função de acordo com a presença ou não de umidade, de modo que não se configura necessária sua troca quando da substituição do filtro secador já saturado e/ou do fluido refrigerante.

**IMPORTANTE:** Na aquisição de um visor de líquido novo, o produto sempre indica “úmido”.

Isto é normal. Quando instalamos tanto o visor quanto o filtro secador, a cor do visor tende a mudar, indicando “seco” depois de aproximadamente uma hora. O mais confiável é esperar em torno de 10 a 12 horas de trabalho para se obter a informação precisa sobre o interior do sistema em relação à umidade.

O posicionamento do visor na linha de líquido não é de extrema importância, uma vez que quando é dada a carga completa de fluido a tendência é que ele esteja em seu equilíbrio, fornecendo a mesma informação em qualquer ponto da linha de líquido. O mais comum é o visor ser instalado logo após o filtro secador, havendo até, em alguns casos, o casamento da saída do filtro secador com a entrada do visor de líquido. E já que estamos falando da estrutura do visor, vamos analisar a sua composição.

### COMPOSIÇÃO DO VISOR DE LÍQUIDO

Encontram-se no mercado vários tipos de visor de líquido - construção, visibilidade, funcionamento e maneira de operar. Mas, no geral, o visor é composto por:

- **Corpo** (de aço, latão ou cobre)
- **Conexão** (tubo para solda, rosca para flange no próprio corpo e/ou a junção dos dois)
- **Porca vedadora**
- **Vidro**
- **Arruela de teflon**
- **Papel filtrante poroso**



A outra função do visor de líquido, como o próprio nome diz, é mostrar em que fase se encontra o fluido refrigerante. Deste modo, podemos avaliar se o dispositivo de expansão está trabalhando em seu melhor rendimento ou não.

Se o fluido está totalmente em seu estado líquido, compreendemos que o dispositivo de expansão está fornecendo seu melhor rendimento, assim como é possível deduzir que todo o sistema de refrigeração foi dimensionado adequadamente. Caso contrário, ocorre a ineficiência do sistema.

A seguir, analisaremos alguns dos fatores que podem ocasionar essa ineficiência:

- **Carga incompleta de fluido refrigerante**
- **Filtro secador parcialmente obstruído**
- **Restrição na linha de líquido**
- **Dimensionamento inadequado da linha de líquido**

#### **Carga incompleta de fluido refrigerante**

É a causa mais comum das bolhas no visor de líquido. Pode ocorrer durante a montagem e/ou manutenção ou em consequência de algum vazamento. Antes de proceder com a reposição do fluido refrigerante, é necessário avaliar os outros fatores para estar certo que o problema seja mesmo esse.

#### **Filtro secador parcialmente obstruído**

O método mais utilizado para verificar se o filtro secador está parcialmente obstruído é medir as pressões antes e depois do filtro para averiguar se há queda de pressão quando o fluido refrigerante passa pelo filtro. Quando não há essa possibilidade, geralmente se faz a troca do filtro. Se as borbulhas cessarem, o problema está solucionado.

#### **Restrição na linha de líquido**

Se houver amassados ou dobras inadequadas na linha de líquido, a passagem é restringida.

**OBSERVAÇÃO:** Borbulhas ou vapor verificados através do visor indicam que o fluido refrigerante está expandindo parcial e precocemente em alguma parte da linha. Mas cabe lembrar que, em alguns sistemas, essa ocorrência pode aparecer na partida e parada do compressor e na modulação da válvula de expansão (equalização do sistema). Nesses casos de ocorrência de borbulhas ou vapor somente por alguns instantes, não podemos classificar o fenômeno como ineficiência.



**Dica:** Não aqueça demais o visor de líquido ao fazer a instalação, pois o componente poderá ser danificado.

Há vários fatores nos sistemas de refrigeração que podem influenciar na causa da ineficiência. Dessa forma, temos de avaliar cuidadosamente antes de tomar qualquer decisão. Agora, verificaremos as ações a serem tomadas – admitindo que observamos bolhas ou vapor no visor de líquido, que está posicionado na linha de líquido, depois do filtro secador e antes do dispositivo de expansão.

Quando essas bolhas ou vapor chegam ao dispositivo de expansão, ocorre o fenômeno conhecido como Flash Gas, que é o próprio fluido refrigerante já expandido precocemente passando pelo dispositivo de expansão.

O fluido, ao passar por esse ponto, sofre ligeira expansão, mudando seu estado físico de líquido para gasoso. Para solucionar, deve-se substituir os tubos danificados.

#### **Dimensionamento inadequado da linha de líquido**

Nesse caso, é difícil verificar se há expansão precoce na linha de líquido, já que, habitualmente, o visor de líquido é instalado logo depois do filtro secador, que pode estar no começo da linha de líquido. Assim, não conseguindo diagnosticar o mau dimensionamento da linha – se o tubo é dimensionado com o diâmetro bem maior do que o necessário, o mesmo perde grande velocidade, podendo ocasionar a sua evaporação precoce antes do dispositivo de expansão –, a forma indicada para averiguar esse fato é instalando o visor de líquido o mais próximo possível do dispositivo de expansão. É muito importante fazer um estudo prévio para o dimensionamento correto da tubulação.

# TECUMSEH ECONOMIZA 6,1 MILHÕES DE LITROS COM CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

Água é utilizada em processos industriais, torres de resfriamento, lavadoras e sanitários (esgoto)

**A** escassez de água afetará dois terços da população mundial em 2050, de acordo com relatório da ONU para a Alimentação e a Agricultura (FAO), divulgado em 2015. Duas de cada três pessoas ficarão sem água potável. Esse possível cenário pede a adoção de uma postura consciente, com ações que garantam água para todos.

A Tecumseh, que tem o respeito ao meio ambiente como parte de seus Valores e a preservação dos recursos naturais como uma de suas prioridades de gestão, já desenvolve diversas ações de olho em um futuro sustentável.

O uso consciente da água é uma delas. A Tecumseh investe em projetos de redução da captação e do consumo de água em toda a empresa. Um dos exemplos é o sistema de captação de água da chuva, que já economizou 6,1 milhões de litros de água potável desde sua implantação, no segundo semestre de 2012, até novembro deste ano. Esta economia é suficiente para abastecer uma cidade com 52 mil habitantes por 24 horas, já que cada pessoa necessita de 110 litros de

água por dia, segundo a ONU.

A Tecumseh possui dois sistemas para captação de água da chuva: três cisternas subterâneas recebem a água da superfície e, após tratamento adequado, a armazenam em um reservatório de 200 mil litros.

No segundo sistema, uma contenção capta a água que cai da calha do telhado. Depois de receber tratamento, a água pluvial é enviada para um reservatório de 80 mil litros.

A água da chuva é misturada com a água tratada na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da Tecumseh e utilizada em processos industriais, torres de resfriamento, lavadoras e sanitários (esgoto).

O analista de Manutenção da Tecumseh Anderson Marcato, um dos responsáveis pelo projeto, explica que há perspectivas de ampliar o processo de captação de água pluvial devido aos benefícios que o sistema gera para a empresa e para o meio ambiente. “A água doce é um recurso finito. E a chuva é uma fonte de água doce valiosa e captá-la é extremamente importante. Não devemos descartar nenhuma fonte alternativa de água”, afirma.

# A IMPORTÂNCIA DO **MARKETING**

**A**s ações de marketing têm se tornado ferramentas indispensáveis para o gerenciamento das empresas. No universo da refrigeração não é diferente. O dinamismo do mercado é uma das explicações para esse fenômeno. O lançamento de novos produtos e tecnologias, as inovações que estão por toda a parte, as novas soluções que vêm surgindo como alternativas a velhos problemas, dentre outros aspectos, fazem com que tenhamos de quebrar a barreira do comum.

Costumamos dizer que o marketing é o oxigênio das empresas, é a forma com que a empresa trabalha para se sobressair das demais no mundo corporativo. Atualmente, ações de marketing transbordam no mercado. O segredo é entender exatamente o que a sua empresa precisa e planejar a melhor execução possível.

Para o crescimento do seu negócio, é preciso entender e aceitar as características impostas pelo mercado e estar sempre à frente de sua concorrência, não aceitando a comodidade. Essa é a visão do marketing. Devemos estar sempre atentos para traçar novas metas e estratégias, nos destacando no cenário corporativo.

É natural, num primeiro momento, as empresas enxergarem o marketing com olhar de desconfiança, pois é uma área relativamente nova. Porém, conforme as mudanças se aceleram, não podemos mais confiar em métodos antigos para mantermos a prosperidade de nosso negócio. É preciso inovar, pensar além.

Na teoria, os maiores objetivos do marketing são divulgar uma marca, um produto ou um serviço para um determinado público-alvo, esperando algum retorno financeiro ou de visibilidade. Na prática, o cenário é muito mais amplo. Acabou-se a época em que uma ação de marketing se resumia a um anúncio em determinada revista ou a um spot de 30 segundo na rádio local. Assim como o mundo, o marketing também teve que se reinventar. O marketing passou de uma simples forma de divulgar sua marca para uma tática indispensável para o crescimento real e sustentável das companhias.

Uma das grandes responsáveis por essa mudan-

ça gigantesca nas formas de comunicação é a internet. O marketing digital quebrou uma barreira impensável até alguns anos atrás, atingindo uma velocidade na transmissão das informações fora do comum. A mídia que antigamente era tendência, hoje já é realidade, e não deve ser deixada de lado.

Nas últimas décadas o mundo mudou. É natural que as empresas mudem também. A velocidade com que alcançamos as informações atualmente é assustadora, graças à chegada da internet. Hoje estamos online em qualquer lugar e a qualquer hora, não existem mais barreiras para a conectividade. A internet revolucionou a forma de explorar o marketing.

Enxergar o mercado, as oportunidades, as novas soluções e tecnologias, ir em busca de mudanças e entender as necessidades de seus clientes são as garantias do sucesso e do seu crescimento.

## **DIFERENCIAIS PARA O SUCESSO DE AÇÕES DE MARKETING**

**TENHA UM OBJETIVO:** Aumentar as vendas? Ganhar visibilidade? Promover uma experiência inovadora? Independente do objetivo, tenha um. É ele que você deverá buscar o tempo todo.

**OUÇA:** Entenda o que seus clientes querem e esperam de sua empresa. Tudo que fazemos é pensando neles. Temos que dar muito valor a suas opiniões.

**PLANEJE:** Nessa etapa, diferenciamos gastos de investimentos. Devemos planejar todas as etapas de uma ação, colhendo o máximo de informações para obter o sucesso desejado.

**INOVE:** Uma empresa não sobrevive sem inovação; com o marketing é a mesma coisa. Pense além, sempre.

**EXECUTE:** Planejamento e execução andam de mãos dadas. Pense em como e quando executar. Trate suas ações com carinho. Faça-as valer a pena.

**CUIDE DE SEUS CLIENTES:** Novas mídias, novos produtos, novas formas de pensar o marketing. Tudo pode mudar. A única coisa que jamais mudará é o ponto final do processo: nossos clientes. Cuide, foque, comunique-se, ame seus clientes. São eles que transformarão a sua empresa.

# CONDICIONADORES DE AR:

## BOAS PRÁTICAS EM INSTALAÇÕES E MANUTENÇÕES

Dentre tantas outras informações sobre o funcionamento, artigo traz tabela com 26 situações de causa raiz de problemas comuns em equipamentos de climatização e as respectivas soluções

**A** utilização de condicionadores de ar aumenta no período do verão, de modo a obter conforto térmico tanto para ambientes de trabalho quanto para ambientes de lazer. Com o aumento da demanda, entretanto, aumenta também a necessidade de manutenção e cuidados.

No caso de manutenções corretivas (quando o aparelho falha ou para de funcionar), deve-se iniciar a manutenção efetuando uma análise minuciosa para identificar corretamente a causa raiz do problema. Por exemplo: são 18h30, e você chega em casa e quer curtir um clima agradável depois de um dia intenso de trabalho; porém, ao ligar o condicionador de ar, você percebe que o produto não está “refrigerando”. Aprofundando a análise, você percebe que o protetor térmico está atuando. Será um defeito do compressor? Ou será algum outro fator que está levando à atuação do protetor térmico?

É comum, no período da tarde, a rede elétrica estar sobrecarregada, pois muitas pessoas estão utilizando energia elétrica em seus banhos e demais eletrodomésticos, fazendo com que haja queda na tensão fornecida pela rede elétrica. Exemplo: numa tomada em que a tensão deveria ser 220V, pode haver queda para 180V, fato que pode comprometer os eletrodomésticos que requerem maior potência, como os condicionadores de ar.

Um ar-condicionado de 12.000 Btu/h, por exemplo, necessita de uma potência elétrica próxima a 1.000 W para funcionar adequadamente. A potência elétrica, por sua vez, é função da tensão de alimentação fornecida, da corrente elétrica e do fator de potência referente ao motor elétrico. A expres-

são abaixo explica o conceito:

$$P = U \times i \times \cos\phi$$

Tensão de Alimentação (V) → U  
Potência Elétrica (W) → P  
Corrente Elétrica (A) → i  
Fator de Potência (adimensional) → cosφ

Para que o motor elétrico do compressor do ar-condicionado funcione, mesmo que haja queda de tensão em horário de pico, a potência elétrica, neste exemplo de 1.000 W, deve continuar sendo fornecida. E, para que isso seja possível, o sistema elétrico precisará fornecer uma corrente elétrica maior para o funcionamento do mesmo.

Em outras palavras: quando a tensão em volts (V) diminui, a corrente elétrica precisa aumentar, de forma a manter a mesma potência. Veja a expressão abaixo:

$$P = U \times i \times \cos\phi$$

Com o aumento da corrente, sobe também a temperatura das bobinas do motor elétrico do compressor, que, assim, fica sobrecarregado. Esse aumento de temperatura nas bobinas do motor elétrico do compressor pode levar à “queima” do mesmo. O protetor térmico possui a função de proteger o motor do compressor da sobrecarga da corrente elétrica e da elevação da temperatura, ou seja, ele interrompe (abre) o funcionamento do compressor.

É importante ressaltar que, nestes casos, o protetor atuou corretamente. Contudo, o dimensiona-

mento do sistema elétrico não está adequado devido à subtensão, e então o condicionador de ar para de resfriar o ambiente. Essa interrupção do protetor térmico é momentânea: assim que o compressor “esfriar”, o protetor térmico volta a fechar o circuito e o compressor volta a funcionar.

### Universo de problemas e soluções possíveis

Este é apenas um exemplo, dentre muitos dos problemas que ocorrem em campo. Uma forma prática de checar essa situação é utilizando um multímetro (preferencialmente analógico) para medição da tensão que chega aos bornes do compressor.

Diversas outras falhas podem ocorrer em aparelhos condicionadores de ar, como problemas mecâ-



TENSÃO: 127V  
LÂMPADAS: 127V

TENSÃO: 80V  
LÂMPADAS: 127V

**QUANDO A LUZ ESTÁ FRACA, QUER DIZER QUE A TENSÃO FORNECIDA NA REDE ESTÁ BEM RUIM.**

nicos ou mesmo de instalação. Por isso, é importante que o técnico utilize equipamentos adequados para efetuar suas análises.

Para auxiliar na detecção da causa raiz de diferentes problemas que possam ocorrer em condicionadores de ar, a **Fic Frio** montou uma tabela de dicas (defeitos x soluções).

PROBLEMA	CAUSA	SOLUÇÃO
O COMPRESSOR NÃO PARTE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Falta de tensão nos terminais</li> <li>2) Conexão inadequada</li> <li>3) Protetor térmico defeituoso (aberto)</li> <li>4) Baixa tensão de alimentação</li> <li>5) Bobinado do motor do compressor pode estar aberto ou em curto-circuito</li> <li>6) Falha mecânica no compressor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verifique com equipamento adequado</li> <li>2) Verifique o diagrama elétrico</li> <li>3) Substitua o protetor térmico</li> <li>4) Redimensione os cabos elétricos e aplique a tensão especificada</li> <li>5) Substitua o compressor</li> <li>6) Substitua o compressor</li> </ol>
O COMPRESSOR PARTE E FUNCIONA POR POUCO TEMPO DEVIDO À ATUAÇÃO DO PROTETOR TÉRMICO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Corrente elevada</li> <li>2) Baixa tensão de alimentação</li> <li>3) Protetor térmico defeituoso</li> <li>4) Capacitor de marcha defeituoso</li> <li>5) Pressão elevada na linha de descarga</li> <li>6) Curto-circuito numa das bobinas do motor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verifique o diagrama elétrico</li> <li>2) Redimensione os cabos elétricos e aplique a tensão especificada</li> <li>3) Substitua o protetor térmico</li> <li>4) Substitua o capacitor</li> <li>5) Verifique a ventilação e possível restrição no sistema de refrigeração</li> <li>6) Substitua o compressor</li> </ol>
O CONDICIONADOR DE AR PARTE, MAS FUNCIONA POR CURTO INTERVALO DE TEMPO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Protetor térmico defeituoso</li> <li>2) Termostato desajustado</li> <li>3) Excesso de carga de refrigerante</li> <li>4) Restrição no tubo capilar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Substitua o protetor térmico</li> <li>2) Reajuste o termostato para abaixar a temperatura</li> <li>3) Reduza a carga de refrigerante</li> <li>4) Substitua o tubo capilar</li> </ol>
O CONDICIONADOR DE AR FUNCIONA CONTINUAMENTE POR MUITO TEMPO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Perda do fluido refrigerante</li> <li>2) Termostato não determina o ciclo</li> <li>3) Instalação ou capacidade do condicionador subdimensionada</li> <li>4) Filtro de ar sujo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Faça nova carga</li> <li>2) Substitua o termostato</li> <li>3) Corrija a instalação ou redimensione o condicionador</li> <li>4) Limpe o filtro</li> </ol>
LINHA DE SUÇÃO CONGELA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tubo capilar com comprimento excessivo</li> <li>2) O ventilador do evaporador não funciona</li> <li>3) Excesso de carga de refrigerante</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Substitua o capilar por outro de menor comprimento</li> <li>2) Verifique a causa e corrija</li> <li>3) Refaça a carga de refrigerante com a quantidade correta</li> </ol>
O CONDICIONADOR DE AR APRESENTA RUÍDO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pequeno espaço entre os tubos</li> <li>2) Desgaste no mancal do motoventilador</li> <li>3) Desgaste dos componentes internos do compressor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumente o espaço entre os tubos para evitar o contato entre eles</li> <li>2) Substitua o motoventilador</li> <li>3) Substitua o compressor</li> </ol>

Além da variação de tensão, existem residências e estabelecimentos comerciais e industriais que possuem instalações elétricas com bitolas abaixo do especificado, o que contribui para a queda de tensão. Para reduzir essa influência, é fundamental o correto dimensionamento da rede elétrica. Cada aparelho de condicionador de ar (mesmo os de menor capacidade frigorífica) deve ser instalado em um circuito elétrico exclusivo (ponto de força dedicado a alimentar somente o condicionador de ar).

Os fios de alimentação elétrica deverão ser dimensionados para suportar a corrente de partida e de funcionamento, assim como os disjuntores devem ser obrigatoriamente instalados no circuito, por motivo de segurança. Quanto à fiação, é importante que a bitola da mesma atenda o dimensionamento mínimo especificado pelo fabricante do condicionador de ar; caso contrário, haverá risco elevado de queda de tensão, comprometendo a partida do compressor e o funcionamento do aparelho, causando aquecimento da fiação e, em casos mais graves, levando a um curto-circuito e até a um incêndio.

Como recomendação, a tabela abaixo mostra a bitola do fio (mm<sup>2</sup>) que pode ser usada em função da corrente nominal do condicionador de ar e a distância em metros da tomada de alimentação. Portanto, verifique na placa de identificação do aparelho qual a corrente nominal para dimensionar corretamente os condutores elétricos.

TENSÃO EM VOLTS (V)	CORRENTE EM AMPERES (A)	BITOLA DO FIO EM (mm <sup>2</sup> )			
		2,5	4,0	6,0	10,0
115 / 117	12,0	15	25	35	55
220	6,5	50	80	120	200
127	8,0	40	65	100	165
220	10,0	30	55	80	130
220	13,5	25	40	60	95
220	19,0	15	25	40	70

Em relação aos disjuntores, eles devem ser de boa qualidade e devem estar adequados ao tipo de carga. É fundamental ter em mente que a instalação de disjuntores é uma questão de segurança.

Seguem algumas dicas de segurança elétrica:

- Antes de qualquer intervenção, desligue a chave geral (disjuntor ou fusível);
- Sempre teste o circuito antes de trabalhar com

ele para ter certeza de que não está energizado;

- Desconecte os plugs durante a manutenção do equipamento. Isso impede que você sofra um choque elétrico se alguém inadvertidamente religar o circuito;

- Sempre leia as instruções dos produtos que serão instalados e siga as recomendações do fabricante;

- Utilize ferramentas com cabo de material isolante. Isso diminui o risco de acidentes por choque elétrico. No caso de chaves de fenda ou chaves phillips, existem versões para uso em eletricidade em que a parte metálica vem revestida com material isolante, como na imagem abaixo:



- Não use joias, relógios, pulseiras ou objetos metálicos durante a execução de um trabalho de manutenção ou instalação elétrica.

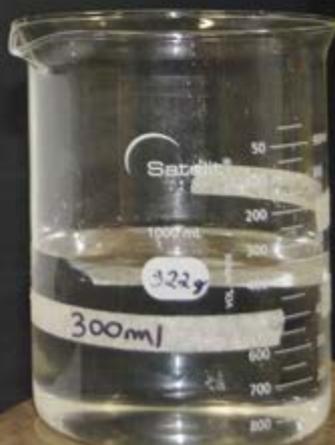
*Este artigo trouxe alguns pontos importantes a respeito das boas práticas de instalação e segurança elétrica - que, certamente, não são novidade para muitos refrigeristas. Esperamos que, para os que já conheciam os temas abordados nos parágrafos anteriores, a leitura deste texto tenha sido uma oportunidade para rever alguns conceitos. Os que não conheciam esses pontos abordados podem e devem se aprofundar nesses assuntos, de forma a dominá-los e, assim, oferecer serviços de alta qualidade e com segurança. Grande abraço e até a próxima!*

**Colaboraram na produção/edição deste artigo (por ordem alfabética):**

*Diógenes da Silva, Helen Giroto, Renato André Lima e Satoshi Tokashiki.*



# BEBEDOUROS E PURIFICADORES: COMPRESSORES DA TECUMSEH ATENDEM NOVA NORMA DA ABNT



**A** Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui nova norma para regulamentar o desempenho de aparelhos de fornecimento de água para consumo humano com refrigeração incorporada (bebedouros e purificadores de água). A norma se refere ao uso em ambientes interno e externo e consumo no local em que o eletrodoméstico está instalado. A ABNT NBR 16236:2013 cancela e substitui a ABNT NBR 13972:1997, responsável pela regulação desses produtos até então.

Os produtos que se enquadram nessa norma são do tipo: coluna, mesa e/ou suspenso, gravidade, pressão e remoto.

O objetivo do regulamento é estabelecer os tipos de aparelhos para os quais se aplica a norma; especificar métodos de ensaio a serem realizados e método de cálculo de resultados. “O fabricante será obrigado a fornecer algumas informações aos consumidores, como a quantidade de ener-

gia que o aparelho consome”, explica a vendedora técnica da Tecumseh Patrícia Ransani.

Os fabricantes precisam obter a certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), comprovando o cumprimento de todos os requisitos descritos no regulamento, previsto para entrar em vigor em janeiro de 2016.

Para auxiliar na adequação à nova norma, o laboratório da Tecumseh realiza diversos testes para verificar o ajuste de capilar, carga de gás e filtro, dentre outros, nos modelos de bebedouros e purificadores de água dos clientes. “O objetivo é que os fabricantes já entrem no processo de certificação com todos os requisitos cumpridos”, diz Ransani.

Em relação aos compressores Tecumseh aplicados nos aparelhos, os clientes podem ficar tranquilos: todos já são adequados ao novo regulamento. “Nossos produtos são desenvolvidos para suprir, com alta eficiência, todas as demandas dos nossos clientes”, afirma Ransani.



Marina Chicilino

O diretor global de Marketing da Tecumseh Products Company, Keith Gifford, esteve no País durante a Febrava 2015 para prestigiar a subsidiária brasileira, conhecer mais sobre o mercado nacional e participar das ações comerciais da empresa na feira

## FINCANDO NOSSA BANDEIRA

O executivo Keith Gifford não difere da maioria de seus pares. No mundo corporativo, a máxima de que crises escondem oportunidades é comum. No setor de refrigeração e climatização, a dificuldade é crescer no mercado local. Mas a desvalorização do real pode ser entendida como chance de incremento de participação no mercado mundial, em que o dólar é o parâmetro. Gifford, no

entanto, vai além. Para ele, períodos de estagnação e recessão econômica causam uma série de entraves, mas não têm a capacidade de eliminar necessidades. Da amenização da temperatura em ambientes à conservação de medicamentos e alimentos, não é possível, de fato, pensar o mundo atual e seus mais de oito bilhões de habitantes sem sistemas capazes de garantir qualidade de vida e perenidade. Confira os principais trechos da entrevista.

**Em relação à aquisição da Tecumseh Products Company pela Mueller Industries, Inc e pela Atlas Holdings LLC, é possível falar em expectativas positivas para o futuro próximo?**

Sim. A expectativa é extremamente positiva. Se você observar os últimos dez anos, a Atlas, que tem o perfil de adquirir, investir e vender empresas, comprou uma série e só vendeu uma. A Muller tem um perfil de negócios que complementa o da Tecumseh. A Muller pode colaborar em estratégias de gestão, pesquisa, inovação, tecnologia, desenvolvimento de novos produtos e crescimento de participação de mercado. Se houve uma notícia boa em 2015, foi essa.

**O Brasil atravessa um momento de turbulência na política e na economia. Como a Tecumseh Products Company vê esse cenário de instabilidade?**

Nós somos uma companhia global. Existe queda de negócios no mercado local. Por outro lado, a desvalorização do real favorece a exportação. Isso abre espaço para a Tecumseh do Brasil crescer nas exportações, no mercado externo, global. É preciso buscar esses clientes.

**A Febrava é a principal feira do setor na América Latina. Quais são os resultados institucionais e comerciais esperados com a exposição da marca e produtos da Tecumseh?**

De novo. Marcas globais competem globalmente. Essa “disputa”, neste instante, é no Brasil. Aqui é nossa casa [*Tecumseh do Brasil*]. Temos uma base aqui. Trata-se, portanto, da ocasião ideal para conversarmos com nossos clientes, para nos aproximarmos deles, falar de nossas linhas e produtos, fortalecer o relacionamento. A Febrava nos dá a possibilidade de demarcar território. Fincamos uma bandeira com nossa marca e dizemos: “Estamos aqui e queremos atendê-lo da melhor maneira”.

**Você acredita na força do mercado interno, de modo que essa bandeira fincada pode ser importante quando a economia se recuperar?**

Refrigeração e climatização são necessidades da humanidade no mundo contemporâneo. E necessidades não desaparecem com a crise. Esse é o ponto de partida para qualquer reflexão. O mau momento da economia é pontual. Quem investir vai colher resultados quando a economia melhorar. A temperatura no Brasil, em média, é alta. A climatização está nos veículos, nos ambientes de trabalho, nas casas. A refrigeração está nas atividades comerciais e nos lares. As pessoas trabalham bastante, tem menos tempo de preparar seus alimentos, e a refrigeração está nos restaurantes. Está nos supermercados. E por aí vai. Os exemplos são inúmeros. Essas demandas não vão sumir com a crise.

# A IMPORTÂNCIA DE USAR O ÓLEO LUBRIFICANTE ESPECIFICADO PELA FÁBRICA

O uso inapropriado pode causar desgaste e corrosão, baixa eficiência energética, circulação indevida no sistema de refrigeração (nos compressores herméticos) e até o comprometimento da vida útil do compressor

**N**o universo de compressores, o óleo pode ser definido como um fluido líquido necessário à lubrificação das partes móveis do equipamento, com a função de reduzir o atrito entre as peças e extrair o calor proveniente do movimento.

Basicamente, os óleos lubrificantes se dividem entre minerais (parafínicos e naftênicos) e sintéticos (produzidos artificialmente). Óleos minerais são usados, por exemplo, em conjunto com o fluido refrigerante R-600a (isobutano). Óleos sintéticos (Polyolester oil ou POE oil) são empregados, por exemplo, em sistemas carregados com fluido refrigerante R-134a (1,1,1,2-tetrafluoroethane).

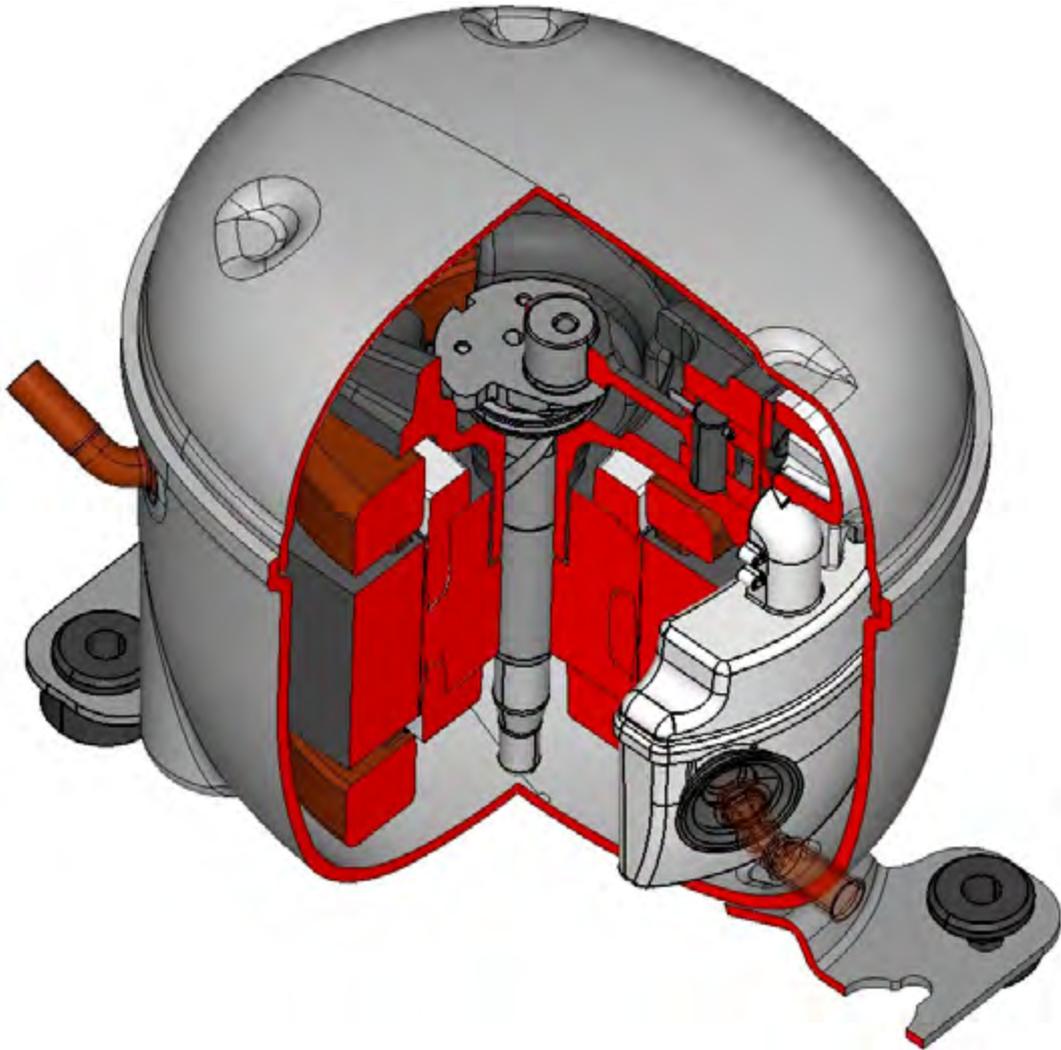
Além da adequação ao fluido refrigerante, a escolha do óleo lubrificante leva em consideração também o tipo de aplicação. O óleo tem relação direta com a temperatura de trabalho do

compressor, que, por sua vez, afeta a viscosidade. Uma das principais características do óleo, a viscosidade determina a resistência que o óleo oferece para o escoamento - quanto maior a viscosidade, maior é a resistência ao deslizamento relativo entre as peças lubrificadas.

## MANCAIS

Conceitualmente, o mancal apresenta sempre duas peças: o par compreende o alojamento (peça fixa na maioria dos casos) e o eixo (peça rotativa). Os compressores para refrigeradores têm cinco mancais: cilindro e pistão; corpo do compressor e eixo; olhal maior da biela e munhão do eixo; olhal menor e pino do pistão; e furo do pino do pistão e pino do pistão.

O papel dos mancais é suportar o carregamento



mecânico. Para tanto, é fundamental a presença de óleo lubrificante entre as partes para que o desgaste dos componentes seja compatível com a aplicação e a vida útil estipulada para o compressor.

### **CURIOSIDADE E TECNOLOGIA**

O físico francês Claude Louis Marie Henri Navier (1785-1836) e o físico irlandês George Gabriel Stokes (1819-1903) realizaram trabalhos relativamente semelhantes em mecânica, praticamente ao mesmo tempo e sem conhecimento um do outro. Mais tarde, as equações de Navier-Stokes, que estão na base da mecânica dos fluidos, foram congregadas para descrever o escoamento de fluidos. Com base nessas equações, o físico irlandês Osborne Reynolds (1842-1912) derivou a equação que governa o fenômeno físico presente

nos mancais de deslizamento em 1886, sendo a base da teoria da lubrificação.

O advento da computação ajudou a resolver essas equações, com cálculos precisos e rápidos dos mancais. A Tecumseh, com computação de alto desempenho e softwares de simulação, consegue desenvolver projetos apurados de mancais, que possibilitam a adequação ao carregamento mecânico imposto e o cumprimento da vida útil planejada.

### **ADITIVO**

Todos os compressores Tecumseh já saem de fábrica com o óleo indicado para o funcionamento ideal e na quantidade correta (*veja lista de indicações de óleo conforme o compressor na página 19, na seção "Coleção"*). De acordo com o gerente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

da Tecumseh, o engenheiro mecânico Luis Miguel Valdés López, alguns compressores vão para o mercado com aditivo.

“O Syn-O-Ad [*marca registrada do genérico aditivo de extrema pressão*] melhora a característica do óleo. Ele [*aditivo*] é importante em condições desfavoráveis, como na partida e parada, quando não há nem óleo suficiente nem velocidade relativa entre as peças do mancal para estabelecer uma lubrificação adequada”, explica López.

Com ou sem aditivo, os componentes mecânicos de todos os compressores Tecumseh recebem um tratamento chamado fosfatização. “Utilizado para melhorar a adesividade dos lubrificantes às peças em condições adversas”, fala.

### REVESTIMENTOS

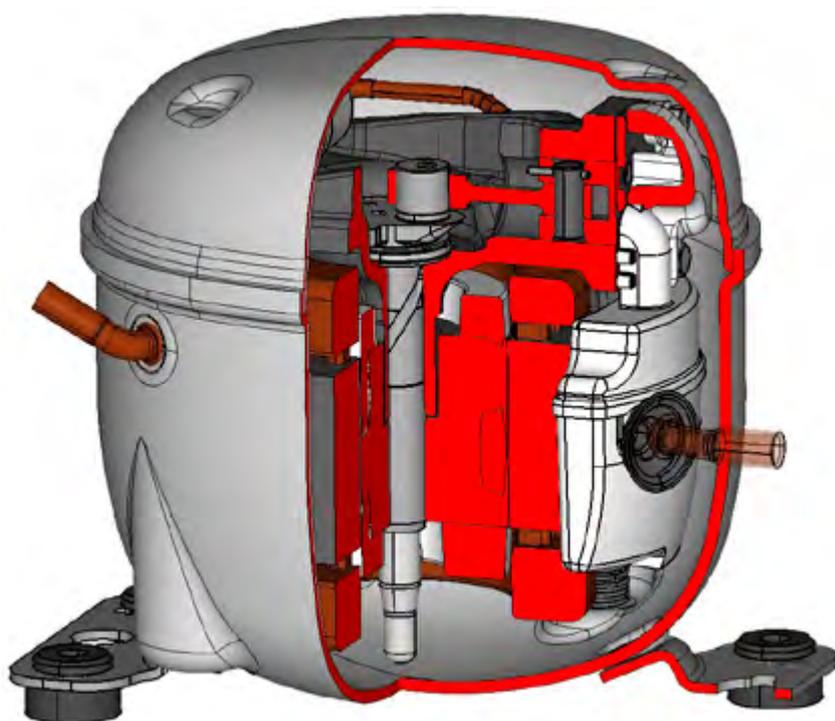
Com o objetivo de aumentar a resistência ao desgaste, a Tecumseh trabalha ainda com três tipos de revestimento de superfície, dependendo da aplicação do compressor: nitretação; ferroxidação; e DLC (Diamond Like Carbon) para compressores rotativos (fina camada depositada de carbono amorfo, apresenta algumas propriedades típicas do diamante, como elevada resistência ao desgaste).

### PROBLEMAS E MANUTENÇÃO

Os problemas mais comuns relacionados ao uso do óleo lubrificante inadequado são o desgaste severo das peças, a corrosão das partes mecânicas, a baixa eficiência energética, a circulação inadequada no sistema de refrigeração (nos compressores herméticos) e a diminuição da vida útil.

Nas aplicações comerciais que demandam troca de óleo, López resalta a necessidade de se respeitar as recomendações de fábrica. “As embalagens de nossos produtos trazem o óleo especificado para aquele compressor. Não é uma escolha aleatória. A Tecumseh testa os óleos lubrificantes em situações de trabalho do compressor, há uma série de estudos e avaliações para a determinação do óleo adequado”, diz.

López explica que quando há umidade nos sistemas de refrigeração carregados com R-134a, o óleo lubrificante se torna ácido e corrói as partes internas. “A manutenção, assim como a instalação, exige o uso de uma bomba de vácuo e mão de obra especializada. As folgas de montagem dos mancais são da ordem de 20 milésimos de milímetro. Um fio de cabelo é sujeira suficiente para impedir o funcionamento normal”, diz.



**OS COMPRESSORES PARA REFRIGERADORES TÊM CINCO MANCAIS: CILINDRO E PISTÃO; CORPO DO COMPRESSOR E EIXO; OLHAL MAIOR DA BIELA E MUNHÃO DO EIXO; OLHAL MENOR E PINO DO PISTÃO; E FURO DO PINO DO PISTÃO E PINO DO PISTÃO**



Fotos: Rodrigo Brandão

**Protótipo:** triciclo com caixa térmica, refrigerada pelo compressor CRS-DC Cascade Masterflux, em exposição na Febrava 2015

## CRS-DC MASTERFLUX: IDEAL PARA APLICAÇÕES EM TRANSPORTE DE PEQUENAS CARGAS

Sistema completo de refrigeração promete gerar mais praticidade no transporte de resfriados e congelados

**A** Tecumseh, sempre em busca de soluções inovadoras que tragam facilidade para a vida das pessoas, apresenta o CRS-DC Masterflux: sistema completo de refrigeração, equipado com um compressor de velocidade variável de corrente contínua, ideal para aplicações para transporte de resfriados e congelados.

A proposta da linha do CRS-DC Masterflux é gerar mais praticidade ao trazer o compressor acoplado à bateria, e não ao motor, como é ligado tradicionalmente por fabricantes do setor. “Qual é a vantagem? A refrigeração funcionará normalmente mesmo com o veículo desligado. Acoplado ao motor, o compressor não consegue energia mecânica para funcionar nesta situação. Essa é uma das principais dificuldades encontradas pelos consumidores”, explica o especialista em Vendas e Aplicação da Tecumseh do Brasil, Diógenes da Silva.

O produto, com a tecnologia Tecumseh, é inédito no Brasil. O lançamento está previsto para o segundo semestre de 2016.



O CRS-DC Cascade Masterflux, que leva o compressor Cascade no sistema, recebeu o Selo Abrava - Destaque Inovação na 19ª Feira Internacional de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar (Febrava), que ocorreu de 22 a 25 de setembro, em São Paulo.

PRODUTO	TEMP. DE EVAPORAÇÃO (°C)	TENSÃO (V)
CRS CASCADE	- 15°C a - 5°C	12/24 V DC

# “CELEBRANDO O BARRO, CELEBRANDO A VIDA”

Projeto de recuperação da cerâmica dos índios Pataxó da Aldeia Reserva da Jaqueira valoriza contato entre gerações da tribo: mais velhos transmitem cultura e costumes aos mais jovens para preservar tradição

**S**ob o slogan “A diversidade é uma força da nossa marca”, que abre o material, os índios Pataxó que vivem na Aldeia Reserva da Jaqueira, na Bahia, estampam as páginas do calendário da Tecumseh de 2016, peça para distribuição interna (todos os setores) e externa (sede e demais subsidiárias da Tecumseh Products Company, clientes e parceiros da empresa) que já se tornou habitual ao final de cada temporada.

As fotos foram produzidas pelo etnólogo Paulo Souza – a etnologia estuda fatos e documentos levantados pela antropologia para analisar determinada cultura. Souza é o idealizador da Raku pra Lua, produtora independente que atua em projetos socioambientais, culturais e étnicos.

Para o diretor de Marketing da Tecumseh, Homero Busnello, os índios estão presentes tanto na origem da empresa (que se refere à cidade de Tecumseh, em Michigan, nos Estados Unidos) quanto na formação do Brasil. “Os índios habitavam esta terra quando os europeus chegaram. Mais de 500 anos depois, o debate agora é acerca do respeito e do convívio pacífico. A identidade étnica dos Pataxó da Reserva da Jaqueira tem reconhecimento oficial”, diz. A aldeia, localizada



em Porto Seguro, na Costa do Descobrimento, marco da colonização do Brasil, foi sancionada pelo Governo Federal em 1º de agosto de 1998.

Tecumseh, herói popular americano, viveu na região de Michigan e foi líder da tribo Shawnee. Lutou contra o avanço da colonização e tentou agregar diversas tribos nativas pelo sonho da Confederação Indígena.

## O BARRO É PARTE DE CADA ESPÍRITO PATAXÓ

“Kādawe tawa, kādawe pohêhaw” significa “celebrando o barro, celebrando a vida”. Para os Pataxó, o barro está na gênese do povo indígena. O primeiro índio conversou com o criador: eram necessários mais índios para cuidar da natureza. A chuva foi formando aldeias, com índios, mulheres, crianças.

A retomada da cerâmica característica dos Pataxó busca a transmissão das tradições para os mais jovens da aldeia e visa à sustentabilidade. O investimento da Tecumseh para a aquisição dos direitos de veiculação das fotos será destinado à cooperativa dos Pataxó. “Os recursos ajudam a comunidade a preservar seus hábitos e sua história”, diz Busnello.



# Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

## INDICAÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE CONFORME A FAMÍLIA DO COMPRESSOR E O FLUIDO REFRIGERANTE

Família	FLUIDO REFRIGERANTE							
	R-22	R-134a	R-404A	R-600a	R-407c	R-290	R-410A	
AE <sup>2</sup>	Alkylbenzeno	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	-	-	-	-	
TA	-	Polyolester (POE)	-	Mineral	-	-	-	
AK	Alkylbenzeno	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	-	Polyolester (POE)	-	-	
AZ	-	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	-	Polyolester (POE)	-	-	
TH	-	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	Mineral	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	-	
TS	-	Polyolester (POE)	-	-	-	-	-	
TP	Alkylbenzeno	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	Mineral	Polyolester (POE)	Polyolester (POE)	-	
RG	Alkylbenzeno	Polyvinyl ether (PVE)	Polyvinyl ether (PVE)	-	Polyvinyl ether (PVE)	-	Polyvinyl ether (PVE)	
RK	Alkylbenzeno	Polyvinyl ether (PVE)	Polyvinyl ether (PVE)	-	Polyvinyl ether (PVE)	-	-	
HG	-	Polyvinyl ether (PVE)	Polyvinyl ether (PVE)	-	Polyvinyl ether (PVE)	-	Polyvinyl ether (PVE)	

